

PUB-NO: FR002572029A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: FR 2572029 A1

TITLE: Sensor of the inflation pressure of
a vehicle tyre

PUBN-DATE: April 25, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

LOMBARD, CLAUDE

COUNTRY

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

RENAULT

COUNTRY

FR

APPL-NO: FR08416259

APPL-DATE: October 24, 1984

PRIORITY-DATA: FR08416259A (October 24, 1984)

INT-CL (IPC): B60C023/04

EUR-CL (EPC): B60C023/04

ABSTRACT:

The pressure sensor of a vehicle tyre comprises a link without a contact between the rim 1 supporting the tyre 3a, 3b and a fixed portion of the vehicle 13. It also comprises, in a cavity 7 connected to the inside of the tyre 3a, 3b, a pressure-sensitive element 8 of the capacitive type, micromachined from silicon, forming, with a coil 10 an oscillating circuit whose resonant frequency depends on the pressure of the tyre. A fixed coil 11 enables the

resonance of the coil 10 to be excited and information to
be gathered. <IMAGE>

⑬ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication : **2 572 029**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

⑫ N° d'enregistrement national : **84 16259**

⑮ Int Cl* : B 60 C 23/00, 23/04; G 01 L 17/00.

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

⑲ Date de dépôt : 24 octobre 1984.

⑳ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOP « Brevets » n° 17 du 25 avril 1986.

⑥① Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : *RÉGIE NATIONALE DES USINES RE-
NAULT. — FR.*

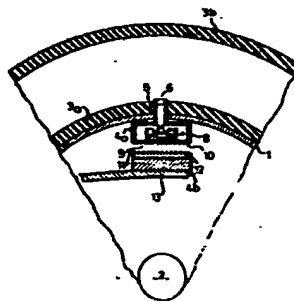
⑦② Inventeur(s) : Claude Lombard.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Michel Tixier.

⑤④ Capteur de la pression de gonflage d'un pneumatique de véhicule.

⑤⑦ Ce capteur de pression d'un pneumatique de véhicule
comprend une liaison sans contact entre la jante 1 supportant
le pneumatique 3a, 3b et une partie fixe du véhicule 13. Il
comprend également, dans une cavité 7 reliée à l'intérieur du
pneumatique 3a, 3b, un élément 8 sensible à la pression de
type capacitif, micro-usiné au silicium, constituant avec une
bobine 10 un circuit oscillant dont la fréquence de résonance
dépend de la pression du pneumatique. Une bobine fixe 11
permet d'exciter la résonance de la bobine 10 et de recueillir
l'information.



FR 2 572 029 - A1

CAPTEUR DE LA PRESSION DE GONFLAGE D'UN PNEUMATIQUE DE VEHICULE

La présente invention a pour objet un capteur permettant au conducteur d'un véhicule de connaître la pression à laquelle sont gonflés les pneumatiques du véhicule qu'il conduit.

De nombreuses solutions ont été proposées depuis longtemps pour résoudre ce problème.

Certaines réalisations à base mécanique ou électrique comparent la vitesse de rotation des roues lorsque le véhicule se déplace. Malgré l'indéformabilité des bandes de roulement des pneumatiques modernes, il y a une faible différence entre un pneumatique normalement gonflé et un pneumatique sous-gonflé. Ces réalisations ont l'inconvénient d'avoir une réponse lente du fait de la faible variation à mesurer.

D'autres réalisations relient l'intérieur du pneumatique à une capsule manométrique dont le contact se ferme lorsque la pression dépasse une valeur déterminée ou bien l'inverse, la liaison électrique entre le châssis et la roue étant faite par un contact tournant ou son équivalent sans contact.

Une solution utilisée sur pneumatique d'avion consiste à disposer à l'intérieur du pneu une véritable chaîne de mesure téléométrique à pile dont l'information est transmise par un dispositif sans contact.

L'invention vise à réaliser un capteur de pression de pneumatique plus simple mais tout aussi performant et dont le prix est mieux adapté à une automobile.

A cet effet, l'invention a pour objet un capteur de la pression de gonflage d'un pneumatique de roue de véhicule, du type incluant une liaison sans contact entre la jante supportant le pneumatique

et une partie fixe du véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend, dans une enceinte reliée au volume intérieur du pneumatique, un élément sensible à la pression du type à variation de capacité
5 relié à une bobine pour constituer avec celle-ci un circuit oscillant dont la fréquence naturelle dépend de la pression de gonflage du pneumatique.

Suivant une caractéristique de l'invention, l'élément sensible à la pression est du type microusiné au silicium.
10

Suivant une autre caractéristique de l'invention, il est prévu sur la partie fixe du véhicule une bobine venant en regard de la bobine mobile du capteur à chaque tour de roue.
15

Suivant une autre caractéristique de l'invention, l'une au moins des bobines fixe et mobile est constituée de spires planes gravées sur un support isolant.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, la partie non en regard des bobines fixe et mobile est protégée par une plaque en métal magnétique amorphe.
20

Suivant une autre caractéristique de l'invention, on applique aux bornes de la bobine fixe un courant à fréquence variable périodique et il est prévu des moyens de détection de la variation de courant dans la bobine fixe lorsque la résonance se produit dans la bobine mobile.
25

Suivant encore une autre caractéristique de l'invention, il est prévu des moyens pour envoyer dans la bobine fixe des impulsions de courant brèves et à flancs raides susceptibles d'exciter la résonance de la bobine mobile sur la capacité de l'élément sensible et il est prévu des moyens pour détecter ladite résonance par cou-
30
35 plage temporaire entre les bobines fixe et mobile.

L'invention sera maintenant décrite plus en détail en regard des dessins annexés sur lesquels :

- 5 - la figure 1 est une vue en coupe d'un pneumatique sans chambre à air monté sur une jante munie d'un élément sensible à la pression, une bobine fixée sur le bras de roue captant les informations de l'élément sensible ;
- 10 - la figure 2 est une vue agrandie, en coupe, de la partie mobile, montée sur la jante, du capteur ;
- la figure 3 est une vue agrandie, en coupe, de la bobine fixe montée sur le bras de roue ; et
- 15 - la figure 4 est un diagramme en fonction du temps des fréquences et des courants parcourant la bobine fixe placée sur le bras de roue.
- 20 Sur la figure 1, nous distinguons une jante 1 dont l'axe de rotation est 2. Cette jante porte un pneumatique 3a, 3b. Elle est traversée par la partie mobile 4a d'un capteur 4, vissée sur la jante en 5 avec une ouverture 6 débouchant dans une chambre 7 reliée de façon étanche à l'intérieur du pneumatique et dans laquelle se
- 25 trouve un élément sensible à la pression, de type capacitif, 8 relié à un circuit plan 9 portant des spires de bobinage 10. La partie fixe 4b du capteur 4 comprend au moins une bobine fixe 11 placée à une certaine distance en regard de la bobine mobile 10 sur un circuit plan 12 et une pièce de support 13 reliée au bras de
- 30 roue. A chaque tour, la bobine 10 passe devant au moins une bobine fixe 11.

Sur la figure 2, coupe agrandie de la partie mobile 4a du capteur 4, apparaissent les éléments constitutifs principaux de

35 l'élément sensible 8, à savoir une pastille de silicium 14 micro-usinée de manière à former en 15 une membrane flexible soumise

à la pression de la cavité 7, une plaque de verre métallisé 16 ménageant une microcavité 17 remplie d'air sous pression à la température ambiante et formant avec la membrane 15 un microcondensateur relié par deux connexions 18 et 19 au bobinage 10.

L'ensemble condensateur et bobine 10 constitue un circuit oscillant passif dont la fréquence propre dépend de la pression de gonflage du pneumatique.

10

Une plaque de métal magnétique amorphe 20 permet de concentrer à l'extérieur vers la bobine 11 le champ de la bobine 10. Une vis de réglage 26 et un ressort 27 permettent d'exercer un effort qui s'ajoute sur la membrane 15 à celui exercé par la pression régnant dans la chambre 7. La capacité initiale de l'élément sensible 8 peut donc être légèrement ajustée à la fabrication.

Sur la figure 3 se retrouvent les spires de la bobine fixe 11 situées sur un support plan 12 derrière lequel a été placée une plaque mince 21 de métal amorphe magnétique pour concentrer le champ du capteur 4. Les extrémités 22 et 23 de la bobine 11 sont reliées à un dispositif non décrit à travers une résistance de mesure 24 aboutissant en 25.

La figure 4 montre le diagramme de fonctionnement du capteur 4 en fonction du temps.

Sur la courbe 4a sont représentées les variations en fréquence entre F_1 et F_2 d'une tension appliquée entre les bornes 23 et 25.

30

Sur la courbe 4b est indiquée la réponse de la bobine tournante 10 lorsqu'elle vient en regard de la bobine fixe 11. Cette réponse se traduit par une variation de courant dans la résistance 24.

Sur la courbe 4c est représentée une variante se substituant à la variation de fréquence représentée en 4a. Dans cette variante

4c, on applique aux bornes 23, 25 des impulsions de courant très
brèves et très raides qui induisent le même type de réponse sur
le circuit oscillant de la partie mobile 4a. Par suite du couplage
5 existant entre les bobines, on recueille dans la résistance 24
un courant variable qui se rapproche de celui de la figure 4b et
qui est une image de la pression de gonflage du pneumatique 3a,3b.

10

15

20

25

30

35

REVENDICATIONS.

1. Capteur de la pression de gonflage d'un pneumatique de roue de véhicule du type incluant une liaison sans contact entre la jante
5 (1) supportant le pneumatique (3a, 3b) et une partie fixe (11, 12, 13) du véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend, dans une enceinte (7) reliée au volume intérieur du pneumatique (3a, 3b), un élément sensible à la pression (8) du type à variation de capacité relié à une bobine (10) pour constituer avec celle-ci un circuit oscil-
10 lant (8, 10) dont la fréquence naturelle dépend de la pression de gonflage du pneumatique (3a, 3b).
2. Capteur de pression selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément sensible à la pression (8) est du type microusiné au
15 silicium.
3. Capteur de pression selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il est prévu sur la partie fixe (13) du véhicule une bobine (11) venant en regard de la bobine mobile
20 (10) du capteur (4) à chaque tour de roue.
4. Capteur de pression selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'une au moins des bobines fixe et mobile (10, 11) est constituée de spires planes gravées sur un
25 support isolant.
5. Capteur de pression selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la partie non en regard des bobines fixe et mobile est protégée par une plaque en métal magnétique
30 amorphe (20, 21).
6. Capteur de pression selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce qu'il est appliqué aux bornes (23, 25) de la bobine fixe un courant à fréquence variable périodique et en
35 ce qu'il est prévu des moyens (24) de détection de la variation de courant dans la bobine fixe (11) lorsque la résonance se produit

dans la bobine mobile (10).

7. Capteur de pression selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce qu'il est prévu des moyens pour envoyer dans la bobine fixe (11) des impulsions de courant brèves et à flancs raides susceptibles d'exciter la résonance de la bobine mobile (10) sur la capacité de l'élément sensible (8) et qu'il est prévu des moyens pour détecter ladite résonance par couplage temporaire entre les bobines (10) et (11).

1/2

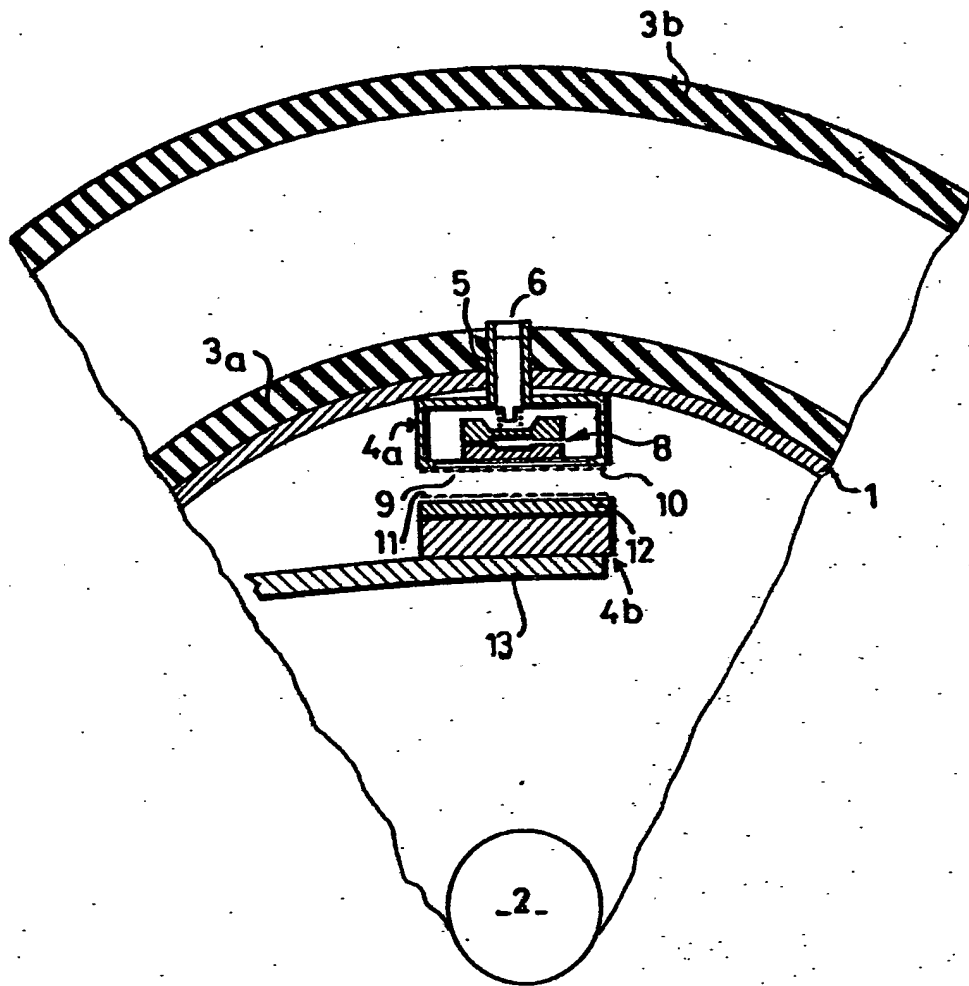
FIG.1

FIG.2

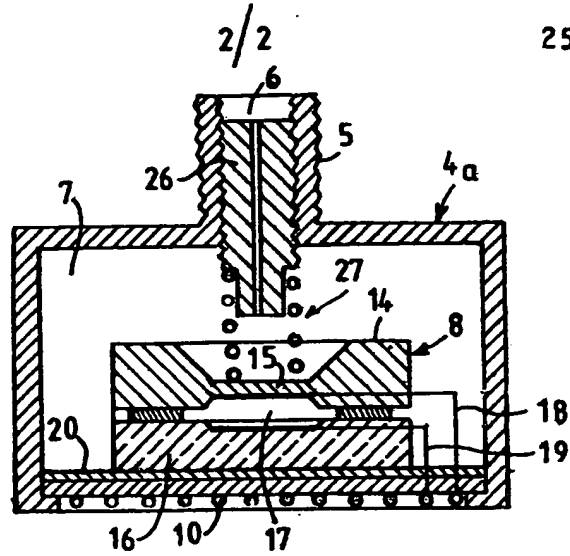


FIG.3

